

Název práce: Stochastická dynamika a energetika biomolekulárních systémů

Autor: Artem Ryabov

Katedra: Katedra makromolekulární fyziky

Vedoucí disertační práce: prof. RNDr. Petr Chvosta, CSc., Katedra makromolekulární fyziky

Abstrakt: Obsahem práce jsou přesně řešitelné modely nerovnovážné statistické fyziky. Nejprve je studována prostorově omezená jedno-dimenzionální difúze částic s interakcí typu vyloučeného objemu. Diskutovány jsou otevřené systémy s absorpčními hranicemi a tedy s proměnným počtem částic. Dynamika jedné vybrané částice a doba jejího záchytu absorpčními hranicemi jsou odvozeny z přesného výrazu pro hustotu pravděpodobnosti pro polohu částice. Hlavními důsledky interakce jsou změny dynamických exponentů, výrazné zpomalení difúzní dynamiky a změny časových škál popisujících proces absorpce ve srovnání s referenčním souborem neinteragujících částic. Druhá část práce je zaměřena na stochastickou termodynamiku malých systémů. V této části je zformulován a přesně vyřešen experimentálně relevantní model Brownova pohybu v anharmonickém časově závislém potenciálu. Potenciál je složen ze dvou komponent, časově závislé harmonické části a časově nezávislé logaritmické bariéry v počátku souřadnic. Cílem je vypočítat hustotu pravděpodobnosti pro práci vykonanou na částici vnější silou. Pro jisté časové závislosti potenciálu se podařilo nalézt přesný výraz pro charakteristickou funkci této hustoty. Asymptotická analýza tohoto výsledku vede k explicitním formulím popisujícím hustotu v oblastech extrémních hodnot práce.